

ОТЗЫВ

официального оппонента, начальника научно-исследовательского управления гидрографии, геофизики и гидрометеорологии АО «Государственный научно-исследовательский навигационно-гидрографический институт», кандидата технических наук, доцента ШАРКОВА Андрея Михайловича на диссертацию АБРАМОВОЙ Анастасии Сергеевны на тему: «Методика оценки точности и качества математико-картографического моделирования рельефа дна океана (на примере Западной Арктики)», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.33 – «Картография»

Актуальность темы диссертационного исследования

Наличие достоверной информации о рельефе дна играет ключевую роль в процессе осуществления морехозяйственной деятельности. По результатам анализа информации вырабатываются рекомендации по обеспечению судовождения, строительства гидротехнических сооружений, добыче полезных ископаемых, рыболовству и т.д.

Сложившееся в настоящее время состояние комплекса мероприятий по изучению физических полей, и в первую очередь поля глубин, акваторий Российского сектора Северного Ледовитого океана (СЛО), не в полной мере удовлетворяет требованиям субъектов морехозяйственной деятельности, включая и деятельность ВМФ. Негативное влияние на проведение работ по изучению акваторий СЛО оказывают его физико-географические и гидрометеорологические особенности. Сокращение объема океанографических исследований, выполняемых гидрографической службой, обуславливают существенные недостатки в процессе обеспечения океанографической информацией, поступающей с недостаточной точностью и в неполных объемах.

Все это требует создания баз данных позволяющих описать рельеф дна в труднодоступных и необследованных районах СЛО. При этом с течением времени требования к полноте и качеству получаемых данных существенно возрастают. Информация о рельефе дна СЛО, ранее доступная лишь в очень ограниченных количествах и с достаточно низкой точностью становится критичной для обеспечения безопасности кораблевождения надводных судов и особенно для подводных лодок ВМФ РФ.

Последние достижения в области развития геоинформационных систем делают возможным получение информации на ранее не обследованные районы СЛО. Разработанные модели рельефа дна позволяют осуществлять

деятельность в указанных районах. Однако, для планирования и выполнения работ необходимо понимать степень достоверности используемых моделей. Работа Абрамовой А.С. и посвящена решению данной проблемы.

Таким образом, диссертационная работа Абрамовой А.С., является весьма современной, выполненной **на актуальную тему** и представляет практический интерес для субъектов РФ, осуществляющих морехозяйственную деятельность в акватории СЛО.

Основная идея разрабатываемой в диссертации методики оценки точности и качества математико-картографического моделирования рельефа дна отдельных участков СЛО заключается в сравнении цифровых моделей рельефа (ЦМР) дна с результатами эталонной съемки рельефа дна.

Целью исследований в диссертации Абрамовой А.С: являлась разработка методики оценки точности и качества математико-картографического цифрового моделирования рельефа дна отдельных областей СЛО.

Для достижения поставленной цели были **решены следующие основные задачи:**

1. Определение критерии точности и качества ЦМР дна.
2. Разработка:
 - Способа оценки точности данных, являющимися исходной информацией для построения ЦМР дна;
 - Способа оценки точности ЦМР дна;
 - Способ оценки точности интерполяции значений глубин в ЦМР дна;
 - Классификации артефактов ЦМР дна;
 - Метода оценки степени выраженности артефактов в ЦМР дна.
3. Апробация разработанных способов, с использованием фрагментов общедоступных ЦМР дна Арктического региона и независимых эталонных глубин.

Предметом исследований в диссертации Абрамовой А.С. являются точность и качество моделирования рельефа дна океана.

Исследования соискателя направлены на разрешение противоречий между постоянно растущими требованиями к качеству информации о рельефе дна и возможностями ЦМР дна по достоверному отражению фактических данных.

На защиту выносятся следующие научные результаты:

Методика оценки точности и качества математико-картографического цифрового моделирования рельефа дна океана, включающая:

1. Способ оценки точности данных, по которым строятся ЦМР.

2. Способ оценки точности ЦМР.
3. Способ оценки точности интерполяции значений глубин в ЦМР.
4. Классификацию артефактов ЦМР.
5. Метод оценки степени выраженности артефактов в ЦМР.

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Научная новизна диссертации определяется обоснованием нового, оригинального комплексного подхода к оценке качества ЦМР дна.

К конкретным научным результатам, обладающим научной новизной, в диссертации Абрамовой А.С. относится методика оценки точности и качества математико-картографического цифрового моделирования рельефа дна океана состоящая из:

1. Способов оценки точности ЦМР дна и данных, по которым строятся ЦМР с использованием в качестве эталонов:
 - независимых ЦМР высокой точности и разрешения;
 - данных полученных с помощью МЛЭ.
2. Способа оценки точности интерполяции значений глубин в ЦМР дна.
3. Классификации артефактов ЦМР и метода оценки степени выраженности артефактов.

Обоснованность и достоверность полученных научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность и достоверность полученных в диссертации результатов подтверждается непротиворечивостью результатов исследований известным подходам в области разработки и использовании больших баз данных и созданию на их основе геоинформационных систем описывающих морские акватории.

Обоснованные, выработанные и доведенные до возможности практической реализации рекомендации определяют **практическую значимость** диссертационной работы.

Разработанные в диссертации методы оценки качества ЦМР дна докладывались и обсуждались на международных и российских конференциях.

Замечания по результатам исследований

1. Одной из основных задач для решения которых применяются ЦМР, соискатель ставит определение границ континентального шельфа. Однако, в соответствии с положениями Конвенции Организации Объединенных Наций по морскому праву: «Научно-техническое руководство комиссии по границам континентального шельфа». Пятая сессия, Нью-Йорк, май 1999 г. основной информацией для определения границ континентального шельфа должны являться фактические данные о глубине полученные прямыми

измерениями. Информация ЦМР не относится к прямым измерениям и в решении данной задачи может носить только вспомогательный характер.

2 В работе указано, что ЦМР создана по результатам работ выполненных с надводных и подводных (подводных управляемых и автономных платформ) носителей. Известно, что точность определения координат подводных носителей уменьшается с течением времени и через определенный период перестает соответствовать требованиям руководящих документов по съемке рельефа дна выполняемой с целью составления морских карт, таких как отечественные Правила гидрографической службы № 4 «Правила съемки рельефа дна» (ПГС-4) и международные – стандарт международной гидрографической организации МГО «Съемка рельефа дна» (S-44). Однако, где данные о глубине получены с подводных носителей, в работе не указано.

3. При оценке ЦМР дна в качестве эталонных глубин приняты глубины полученные с помощью многолучевого эхолота. Однако данные полученные многолучевым эхолотом (за исключением центрального луча) получают расчетным путем, они не являются прямыми измерениями и в практике морской картографии не могут применяться в качестве эталонных. Для повышения точности следовало в качестве эталона использовать данные полученные однолучевым промерным эхолотом.

Также не соответствует действительности утверждение, что в настоящее время съемка дна океана производится преимущественно с помощью многолучевых эхолотов. Фактически однолучевой эхолот продолжает оставаться основным и наиболее распространенным средством изучения рельефа дна.

4. В работе указано, для построения ЦМР с глубинами от 380 м до 5100 м использовались многолучевые эхолоты RESON «SeaBat 7150» и «SeaBat 8111» излучающие гидроакустические сигналы по 256 направлениям (лучам). При рассмотрении вопросов построения ЦМР не учтено, что между лучами существуют промежутки, увеличивающиеся с ростом глубины и от центрального к крайнему лучу. Для рассматриваемых акваторий расстояние между измеряемыми глубинами на поперечном профиле, составляет величину от 5 до 500 м. Указанные участки на дне остаются необследованными даже при использовании многолучевого эхолота.

5. На рисунке 1.8 (стр. 32) приведен профиль рельефа дна полученный с помощью многолучевого эхолота по ходу движения судна. Однако, на рисунке 2.22 (стр. 87) за профиль уже принимается данные единичной посылки гидроакустических сигналов перпендикулярные движению судна, что неправильно и вносит некоторую путаницу.

6 В работе верно указано, что неопределенность глубин зависит от вертикальной (СПНвер) и плановой (СПНгор) компоненты неопределенности каждой измеренной глубины. При этом в подавляющей части работы рассматриваются только погрешности определения глубины (СПНвер). Рассмотрению же плановой (СПНгор) компоненты отводится только 1 формула (2.1) и 2 абзаца (стр. 85-86). На практике же именно плановая компонента вносит наибольший вклад в суммарную неопределенность глубин.

7. Качество ЦРМ дна сравнивается с требованиями Стандарта Международной гидрографической организации S-44 5-я редакция, 2008 г. Однако 5-я редакция стандарта прекратила свое действие. С 2020 года в действие введена 6-я редакция стандарта S-44.

8. В работе указано, что разработка методики оценки точности и качества цифрового моделирования рельефа дна выполнено впервые. Однако не учтено, что частично рассмотрение данной проблемы было начато в статьях журнала «Навигация и гидрография», включенного в перечень ВАК: № 33-2012 «Способ оценки качества данных о глубинах для отображения формы рельефа дна», № 37 – 2014 ««Универсализация» рельефа Земли», № 46-2016 «Оценка погрешности определения географического положения подножия континентального склона по батиметрическим данным», № 56-2019 «Определение численных характеристик расчлененности морского дна для морских акваторий и их картографическое представление в геоинформационных системах».

При рассмотрении работы Абрамовой А.С. следует учитывать, что перечисленные замечания относятся к специфической, смежной области научных исследований – гидрографии, несколько снижают качество диссертационного исследования, однако не ставят под сомнение достигнутые положительные результаты.

Оценка соответствия диссертации требованиям ВАК

Тема и содержание диссертационных исследований соответствуют паспорту специальности 25.00.33 – «Картография» по п. 12: «Использование карт в науке и практике, картометрия, математико-картографическое моделирование, точность и надежность исследований по картам».

Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации и позволяет получить целостное представление о диссертационной работе.

Работа обладает внутренним единством, грамотно изложена и аккуратно оформлена. По работе сделаны обоснованные выводы. В целом, предложенные автором решения достаточно аргументированы.

Основные научные результаты исследований достаточно полно отражены в 18 работах, в том числе в 10 статьях в журналах, рекомендованных ВАК. Из них – 6 статей в журналах, индексируемых в Web of Science (Science Citation Index Expanded) и/или Scopus.

Диссертация Абрамовой А.С. является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных лично автором исследований решена задача, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний (морской картографии).

По своей актуальности, научной новизне, степени обоснованности и практической значимости полученных результатов представленная работа соответствует требованиям п.п. 9-11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации 24 сентября 2013 года N 842 (с изменениями на 1 октября 2018 года) предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.33 – «Картография».

Официальный оппонент

Начальник научно-исследовательского управления гидрографии, геофизики и гидрометеорологии АО «ГНИНГИ»
кандидат технических наук, доцент по специальности 20.02.09 «Гидрометеорологическое и геодезическое обеспечение боевых действий войск»

«28» 04 2021 г.


Шарков Андрей Михайлович

Личную подпись Шаркова Андрея Михайловича «ЗАВЕРЯЮ»
Ученый секретарь диссертационного совета ДС 215.307.01 по защите кандидатских и докторских диссертаций



М.П.


В.А. Катенин